

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 5 6 7 9
Application Number:

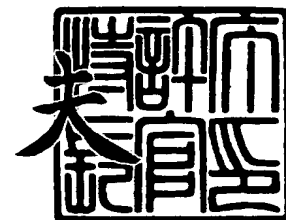
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 5 6 7 9]


出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康





【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN652

【提出日】 平成15年 2月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11C 7/00
B60R 16/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 近藤 晴彦

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100106149

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢作 和行

【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動作プログラムに従って動作する電子装置を複数備えた処理システムであって、当該電子装置の各々は、動作プログラムを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている動作プログラムの書き換えを行う書換プログラムを外部装置または他の電子装置から取得する取得手段とを有し、前記取得手段から取得した書換プログラムを実行することにより、前記外部装置または他の電子装置から新たな動作プログラムを取得して、前記記憶手段に記憶された動作プログラムの書き換えを行うことが可能な構成となっており、

前記電子装置は、動作プログラムおよび書換プログラムを前記外部装置から取得するメイン側電子装置と、前記メイン側電子装置を介して、動作プログラムおよび書換プログラムを取得するサブ側電子装置とからなり、

前記メイン側電子装置の書換プログラムに対して、前記サブ側電子装置の書換プログラムを前記サブ側電子装置へ転送するための転送ルーチンを設け、

前記メイン側電子装置は、前記外部装置から、前記サブ側電子装置の動作プログラムの書換要求を受け取ると、前記転送ルーチンを実行して、前記サブ側電子装置の書換プログラムを前記サブ側電子装置の取得手段へ転送することを特徴とする処理システム。

【請求項 2】 前記外部装置は、前記メイン側電子装置と前記サブ側電子装置との動作プログラムの書き換えを行う場合、前記メイン側電子装置の書換プログラムによって、前記動作プログラムの書き換えを実行した後に、前記サブ側電子装置の書換プログラムを前記メイン側電子装置へ出力し、さらにサブ側電子装置の動作プログラムを出力することを特徴とする請求項 1 に記載の処理システム。

【請求項 3】 前記メイン側電子装置および前記サブ側電子装置が有する記憶手段は、前記動作プログラムを記憶する不揮発性メモリと、前記書換プログラムを記憶するメモリとから構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の電子装置を搭載した処理システムにおいて、各電子装置が実行する動作プログラムを書き換える技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリに動作プログラムを記憶し、これに従って動作する電子装置が公知である。この従来装置では、動作プログラムのバージョンアップのため、別途用意された外部装置を利用して、前述の不揮発性メモリに記憶されている動作プログラムを書き換えることが可能な構成となっている。

【0003】

具体的には、予め不揮発性メモリに、外部装置との通信処理や書き換えソフトのダウンロード処理を行うブートプログラムが記憶されている。このブートプログラムにより、所定の書き換えソフトがダウンロードされると、処理が書き換えソフトに移行する。この書き換えソフトは、書き換え用の動作プログラムを外部装置から取得し、不揮発性メモリに保存する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

近年では、複数の電子装置からなる処理システムが実用化されている。このような処理システムにおいて、それぞれの電子装置の動作プログラムの書き換えを行う場合、主となる電子装置のブートプログラムによって、主及び従となる電子装置の書き換えプログラムをそれぞれダウンロードできるように構成されていた。

【0005】

しかしながら、処理システムによっては、従となる電子装置を有していないものや、従となる電子装置に関しては動作プログラムの書き換えを禁止したもの等もある。このため、主となる電子装置に格納されるブートプログラムについて、各処理システム等の構成に応じたブートプログラムを用意し、かつ、各処理シス

テムに適応するように使い分ける必要があった。

【0006】

本発明は、前記の問題点を鑑み、各種の処理システムに共通に用いることが可能なブートプログラムを備えた複数の電子装置からなる処理システムの提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の処理システムでは、動作プログラムに従って動作する電子装置を複数備えた処理システムであって、当該電子装置の各々は、動作プログラムを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されている動作プログラムの書き換えを行う書換プログラムを外部装置または他の電子装置から取得する取得手段とを有し、取得手段から取得した書換プログラムを実行することにより、外部装置または他の電子装置から新たな動作プログラムを取得して、記憶手段に記憶された動作プログラムの書き換えを行うことが可能な構成となっており、電子装置は、動作プログラムおよび書換プログラムを外部装置から取得するメイン側電子装置と、メイン側電子装置を介して、動作プログラムおよび書換プログラムを取得するサブ側電子装置とからなり、メイン側電子装置の書換プログラムに対して、サブ側電子装置の書換プログラムをサブ側電子装置へ転送するための転送ルーチンを設け、メイン側電子装置は、外部装置から、サブ側電子装置の動作プログラムの書換要求を受け取ると、転送ルーチンを実行して、サブ側電子装置の書換プログラムをサブ側電子装置の取得手段へ転送することを特徴とする。

【0008】

このように、請求項1の処理システムでは、メイン側電子装置の書換プログラムに対して、サブ側電子装置の書換プログラムをサブ側電子装置へ転送するための転送ルーチンを設け、外部装置からサブ側電子装置の動作プログラムの書換要求を受け取ると、メイン側電子装置は転送ルーチンを実行し、サブ側電子装置の書換プログラムをサブ側電子装置の取得手段へ転送する。これにより、メイン側電子装置は、書換プログラムに設けられた転送ルーチンによってサブ側電子装置

の書換プログラムをサブ側電子装置へ転送することが可能となる。従って、メイン側電子装置における取得手段（ブートプログラム）は、メイン側電子装置の書換プログラムを取得する機能のみを担えば良い。このため、取得手段の変更は不要となり、様々な構成の処理システムに利用することが可能となる。また、取得手段であるブートプログラム自体の構成を簡略化することもできる。

【0009】

請求項2に記載のように、外部装置は、メイン側電子装置とサブ側電子装置との動作プログラムの書き換えを行う場合、メイン側電子装置の書換プログラムによって、動作プログラムの書き換えを実行した後に、サブ側電子装置の書換プログラムをメイン側電子装置へ出力し、さらにサブ側電子装置の動作プログラムを出力することが望ましい。メイン側電子装置は、処理システムの主たる動作を担うものであり、動作プログラムの書き換えを確実に行う必要がある。そのため、サブ側電子装置の書換プログラムおよび動作プログラムの出力に優先して、メイン側電子装置の動作プログラムの書き換えを行うことが好ましいのである。

【0010】

請求項3に記載のように、メイン側電子装置およびサブ側電子装置が有する記憶手段は、動作プログラムを記憶する不揮発性メモリと、書換プログラムを記憶するメモリとから構成されることが望ましい。これにより、各電子装置が動作プログラムを書き換えた後は、書換プログラムを記憶していたメモリの記憶領域を、各電子装置が動作プログラムに従って動作する際の記憶領域として使用することができ、効率がよい。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態における処理システムの全体構成を示すブロック図である。本実施形態の処理システムは、エンジン制御用ECU1として構成され、外部入出力回路2と2つのマイコン（マイコンA3およびマイコンB4）とを有する。

【0012】

外部入出力回路2は、エンジン5の動作状態を検出する各種センサ6からセン

サ情報を入力し、マイコン A 3 およびマイコン B 4 へ出力する。また、マイコン A 3 又はマイコン B 4 から出力されるアクチュエータ A 7 1、B 7 2 の制御信号を入力し、エンジン 5 の動作を制御するアクチュエータ A 7 1 およびアクチュエータ B 7 2 へそれぞれ出力する。

【0013】

メイン側電子装置であるマイコン A 3 は、フラッシュメモリ 3 1、RAM 3 2、入出力回路 3 3、CPU 3 4 を有する。

【0014】

不揮発性メモリであるフラッシュメモリ 3 1 は、マイコン A 3 において実行される制御プログラム（動作プログラム）を記憶する。また、本処理システムの起動時やリセット時に実行されるブートプログラムを記憶する。取得手段であるブートプログラムは、制御プログラムの書き換えを行う書換プログラムを外部装置から読み込む。

【0015】

メモリである RAM 3 2 は、通常時は、CPU 3 4 が制御プログラムを実行することにより算出された演算結果等を一時的に記憶する。一方、制御プログラムの書き換えを行う場合は、ブートプログラムによって読み込まれた書換プログラムの記憶に利用される。これにより、制御プログラムの書き換えを行った後は、RAM 3 2 の記憶領域を、マイコン A 3 が制御プログラムを実行する際の記憶領域として使用することができるため、効率がよい。

【0016】

入出力回路 3 3 は、通常時は外部入出力回路 2 からセンサ情報を入力して CPU 3 4 へ出力したり、CPU 3 4 から出力されるアクチュエータ A 7 1 の制御信号を取得して外部入出力回路 2 へ出力する。一方、フラッシュメモリ 3 1 に記憶された制御プログラムの書き換えを行う場合は、プログラム書換装置 8 から制御プログラムや書換プログラムを取得して CPU 3 4 へ出力したり、マイコン B 4 へ出力する。

【0017】

CPU 3 4 は、公知のマイクロプロセッサから構成され、通常時はフラッシュ

メモリ 31 に記憶されている制御プログラムに従って動作し、入出力回路 33 から取得したセンサ情報に基づいてアクチュエータ A71 を制御する制御信号を生成する。生成された制御信号は、入出力回路 33 へ出力される。一方、フラッシュメモリ 31 に記憶されている制御プログラムを書き換える場合は、ブートプログラムによってプログラム書換装置 8 から出力される書換プログラムを、入出力回路 33 を介して取得し、RAM 32 に記憶させる。その後、RAM 32 に記憶させた書換プログラムを呼び出して実行し、プログラム書換装置 8 から出力される制御プログラムを、入出力回路 33 を介して取得し、フラッシュメモリ 31 に記憶されている制御プログラムの書き換えを行ったり、マイコン B4 へ出力したりする。

【0018】

特に、本実施形態のマイコン A3 が実行する書換プログラムは、プログラム書換装置 8 から取得したマイコン B4 向けの書換プログラムをマイコン B4 へ転送する転送ルーチンを有し、CPU 34 は転送ルーチンを実行することにより、取得したマイコン B4 の書換プログラムを、入出力回路 33 を介してマイコン B4 へ転送する。

【0019】

サブ側電子装置であるマイコン B4 は、フラッシュメモリ 41、RAM 42、入出力回路 43、CPU 44 を有し、アクチュエータ B72 の制御を行う。

【0020】

不揮発性メモリであるフラッシュメモリ 41 は、アクチュエータ B72 を制御する制御プログラムを記憶する。また、本処理システムの起動時やリセット時に実行されるブートプログラムを記憶する。

【0021】

メモリである RAM 42 は、通常時は CPU 44 が制御プログラムを実行することにより算出された演算結果等を一時的に記憶する。一方、フラッシュメモリ 41 に記憶された制御プログラムの書き換えを行う場合は、ブートプログラムによって読み込まれた書換プログラムの記憶に利用される。

【0022】

入出力回路 43 は、通常時は外部入出力回路 2 からセンサ情報を取得して CPU 44 へ出力したり、CPU 44 から出力されるアクチュエータ B72 の制御信号を取得して外部入出力回路 2 へ出力する。一方、フラッシュメモリ 41 に記憶された制御プログラムの書き換えを行う場合は、マイコン A3 から出力される制御プログラムや書換プログラムを取得して CPU 44 へ出力する。

【0023】

CPU 44 は、公知のマイクロプロセッサから構成され、通常時はフラッシュメモリ 41 に記憶されている制御プログラムに従って動作し、入出力回路 43 から取得したセンサ情報に基づいてアクチュエータ B72 を制御する制御信号を生成する。生成された制御信号は、入出力回路 43 へ出力される。一方、フラッシュメモリ 41 に記憶されている制御プログラムを書き換える場合は、ブートプログラムによってマイコン A3 から出力される書換プログラムを、入出力回路 43 を介して取得し、RAM 42 に記憶させる。その後、RAM 42 に記憶させた書換プログラムを呼び出して実行し、フラッシュメモリ 41 に記憶されている制御プログラムをマイコン A3 から出力される新たな制御プログラムに書き換える。

【0024】

外部装置であるプログラム書換装置 8 は、制御プログラムと書換プログラムとをマイコン A3 へ出力する。マイコン A3 の制御プログラムのみを書き換える場合には、マイコン A3 の書換プログラムを出力した後に、マイコン A3 の制御プログラムを出力する（図 2（a））。一方、マイコン A3 とマイコン B4 の制御プログラムを両方とも書き換える場合には、マイコン A3 の書換プログラムと制御プログラムを出力した後に、マイコン B4 の書換プログラムを出力し、マイコン B4 の制御プログラムを出力する（図 2（b））。

【0025】

図 3 は、本実施形態の処理システムの起動時もしくはリセット時の処理に関するフローチャートである。本フローチャートの処理は、本処理システムの図示しない電源スイッチがオンされたり、図示しないリセットスイッチが押されたりするたびに実行される。

【0026】

ステップ 301 では、マイコン A 3 はプログラム書換装置 8 がエンジン制御用 ECU 1 と接続されているか否かを判定する。接続されている場合は、ステップ 302 へ進む。接続されていない場合は、ステップ 303 へ進む。

【0027】

ステップ 302 では、マイコン A 3 およびマイコン B 4 は制御プログラムの書き換えを実行し、処理を終了する。なお、本ステップの詳細な処理については後述する。一方、ステップ 303 では、マイコン A 3 およびマイコン B 4 は、フラッシュメモリ 31 およびフラッシュメモリ 41 に記憶されている制御プログラムをそれぞれ呼び出して実行し、エンジン 5 の動作制御を開始する。

【0028】

図 4 は、本実施形態の処理システムが、マイコン A 3 およびマイコン B 4 の制御プログラムを書き換える処理のフローチャートであり、図 5 は当該フローチャートの処理におけるデータの流れを示す図である。本フローチャートの処理は、前述の図 3 のフローチャートにおける、ステップ 302 の処理に相当するものであり、プログラム書換装置 8 は、制御プログラムおよび書換プログラムを図 2 (a) もしくは図 2 (b) に示す順序で出力する。

【0029】

ステップ 401 では、マイコン A 3 は、ブートプログラムによってプログラム書換装置 8 から書換プログラムを取得し、RAM 32 へ記憶する（図 5：矢印 51）。ステップ 402 では、マイコン A 3 は、ステップ 401 で RAM 32 へ記憶した書換プログラムをブートプログラムから呼び出して実行する。

【0030】

ステップ 403 では、マイコン A 3 は、書換プログラムによってプログラム書換装置 8 から制御プログラムを取得し、フラッシュメモリ 31 へ記憶する（図 5：矢印 52）。これにより、マイコン A 3 は、マイコン B 4 の書換プログラムや制御プログラムをマイコン B 4 へ出力する前に、制御プログラムの書き換えを確実に行うことができるのである。

【0031】

ステップ 404 では、マイコン A 3 は所定時間だけウェイトし、プログラム書

換装置 8 から書換プログラムが出力されるか否か、すなわち、プログラム書換装置 8 からマイコン B 4 の制御プログラムの書換要求が出力されるか否かを判定する。プログラム書換装置 8 から書換プログラムが出力された場合は、ステップ 405 へ進み、マイコン A 3 は書換プログラムに設けられた転送ルーチンを実行することにより、当該書換プログラムをマイコン B 4 へ転送する。その後、転送ルーチンの実行を終了して、マイコン B 4 の書換プログラムを実行する。一方、プログラム書換装置 8 から書換プログラムが出力されなかった場合は、そのまま処理を終了する。

【0032】

ステップ 406 では、マイコン B 4 はブートプログラムによって、マイコン A 3 から出力される書換プログラムを取得し、RAM 42 へ記憶する。そして、ブートプログラムから書換プログラムを呼び出して実行する（図 5：矢印 53）。ステップ 407 では、マイコン A 3 は、プログラム書換装置 8 から出力される制御プログラムを取得して、マイコン B 4 へ出力する。ステップ 408 では、マイコン B 4 は書換プログラムによって、マイコン A 3 から出力される制御プログラムを取得し、フラッシュメモリ 41 へ記憶する（図 5：矢印 54）。

【0033】

このように、本発明の処理システムでは、マイコン A 3 の書換プログラムに、マイコン B 4 の書換プログラムをマイコン B 4 へ転送する転送ルーチンを設け、プログラム書換装置 8 からマイコン B 4 の書換プログラムが出力されると、マイコン A 3 は転送ルーチンを実行することにより、マイコン B 4 の書換プログラムをマイコン B 4 へ転送する。これにより、ブートプログラムの変更は不要となり、様々な構成の処理システムに利用することができる。ブートプログラム自体の構成を簡略化することも可能となる。

【0034】

次に、本実施形態の処理システムの変形例について説明する。本変形例の処理システムでは、マイコン B 4 の制御プログラムのみを書き換えることが可能である点に特徴がある。

【0035】

本変形例のプログラム書換装置 8 は、各マイコンの制御プログラムや書換プログラムを出力する際に、当該プログラムがマイコン B 4 の書換プログラムであるか否かを示すラベルを付加して出力する。マイコン B 4 の制御プログラムのみを書き換える場合、プログラム書換装置 8 は、マイコン A 3 の書換プログラムを出力した後に、マイコン B 4 の書換プログラムと制御プログラムとを出力する（図 6）。なお、その他の機能については、前述の実施例の場合と同様であるため、説明を省略する。

【0036】

図 7 は、本変形例における処理システムが、マイコン A 3 およびマイコン B 4 の制御プログラムを書き換える処理のフローチャートである。本変形例のフローチャートでは、前述の図 4 のフローチャートにおいて、プログラム書換装置 8 から、マイコン A 3 の制御プログラムまたはマイコン B 4 の書換プログラムの、いずれが出力されたかを判定するステップを新たに設けた点が異なる。換言すれば、ステップ 703 以外の全ての処理は、前述の図 3 のフローチャートの処理と同様であり、その説明は省略する。

【0037】

ステップ 703 では、マイコン A 3 はプログラム書換装置 8 から、マイコン A 3 の制御プログラムか、マイコン B 4 の書換プログラムか、いずれが出力されたかを判定する。この判定には、出力されたプログラムに付加されたラベルを参照することによって行われる。マイコン A 3 の制御プログラムが出力された場合は、ステップ 704 へ進み、取得した制御プログラムをフラッシュメモリ 31 に記憶する。一方、マイコン B 4 の書換プログラムが出力された場合は、ステップ 706 へ進み、マイコン A 3 は転送ルーチンを実行して、取得した書換プログラムをマイコン B 4 へ転送する。

【0038】

これにより、本変形例における処理システムでは、マイコン B 4 の制御プログラムのみを書き換えることも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態における処理システムの全体構成を示すブロック

図である。

【図2】本実施形態の処理システムにおけるプログラム書換装置が、制御プログラムおよび書換プログラムを出力する順序を示す図である。

【図3】本実施形態の処理システムの起動時もしくはリセット時の処理に関するフローチャートである。

【図4】本実施形態の処理システムが、マイコンAおよびマイコンBの制御プログラムを書き換える処理のフローチャートである。

【図5】図4のフローチャートの処理におけるデータの流れを示す図である。

【図6】本変形例の処理システムにおけるプログラム書換装置が、マイコンBの制御プログラムのみを書き換える際、制御プログラムおよび書換プログラムを出力する順序を示す図である。

【図7】本変形例における処理システムが、マイコンAおよびマイコンBの制御プログラムを書き換える処理のフローチャートである。

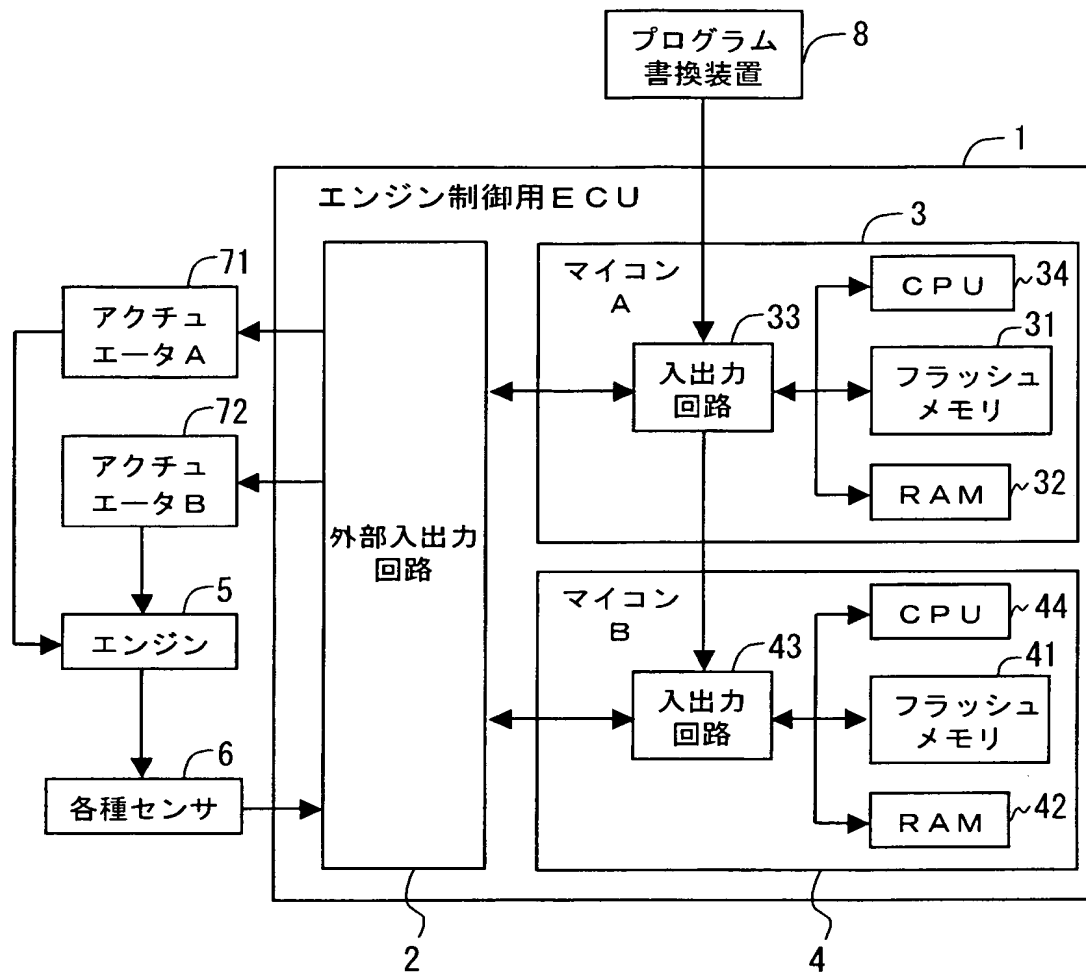
【符号の説明】

1…エンジン制御用ECU、2…外部入出力回路、3…マイコンA、4…マイコンB、5…エンジン、6…各種センサ、71…アクチュエータA、72…アクチュエータB、8…プログラム書換装置

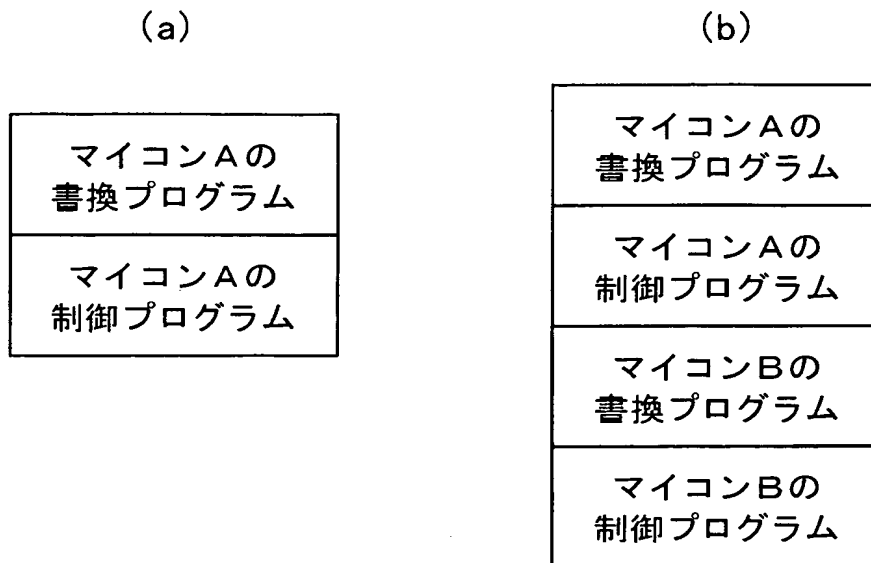
【書類名】

図面

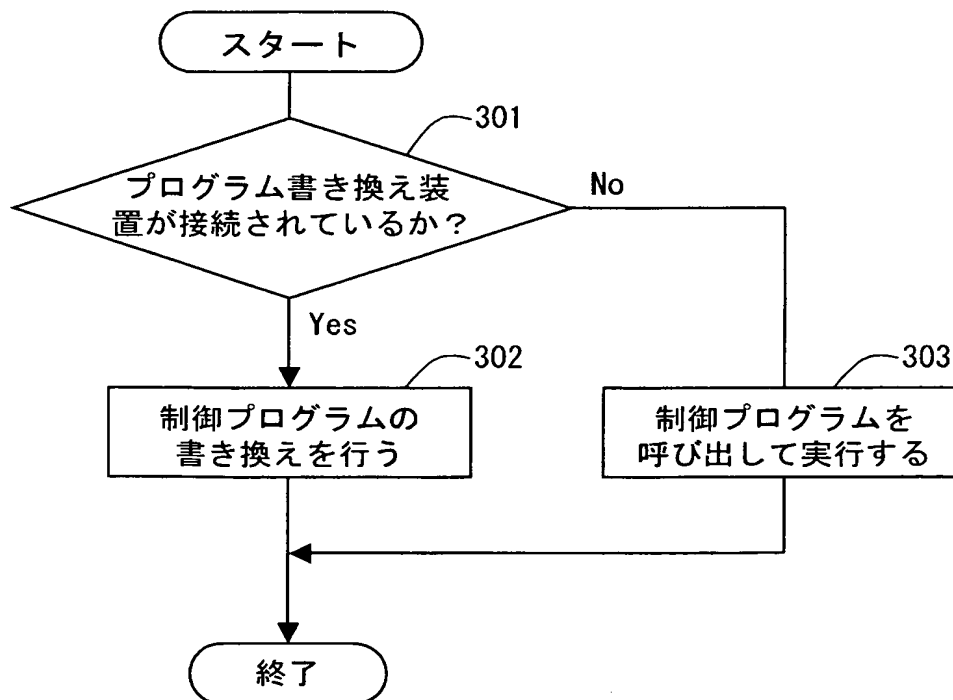
【図 1】



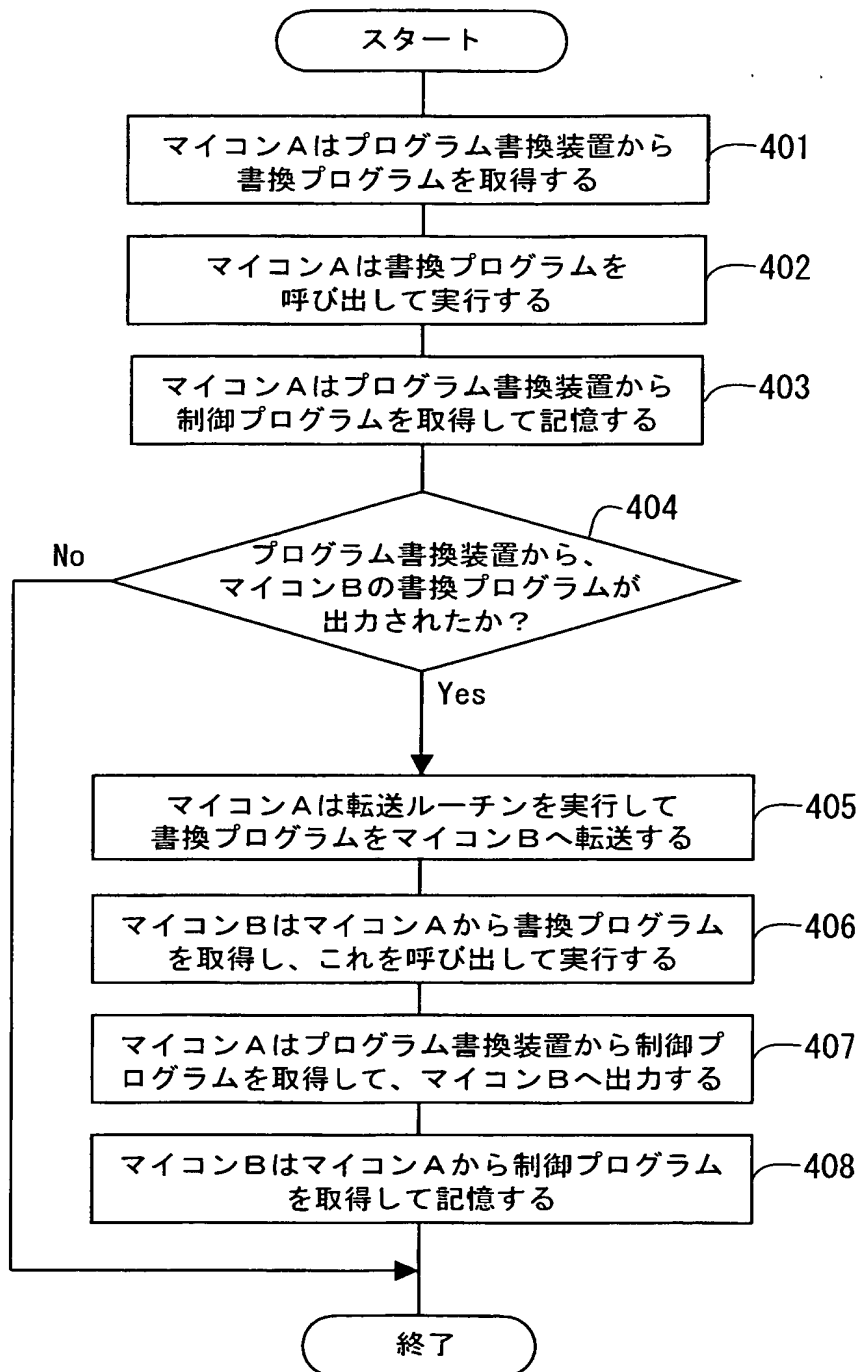
【図 2】



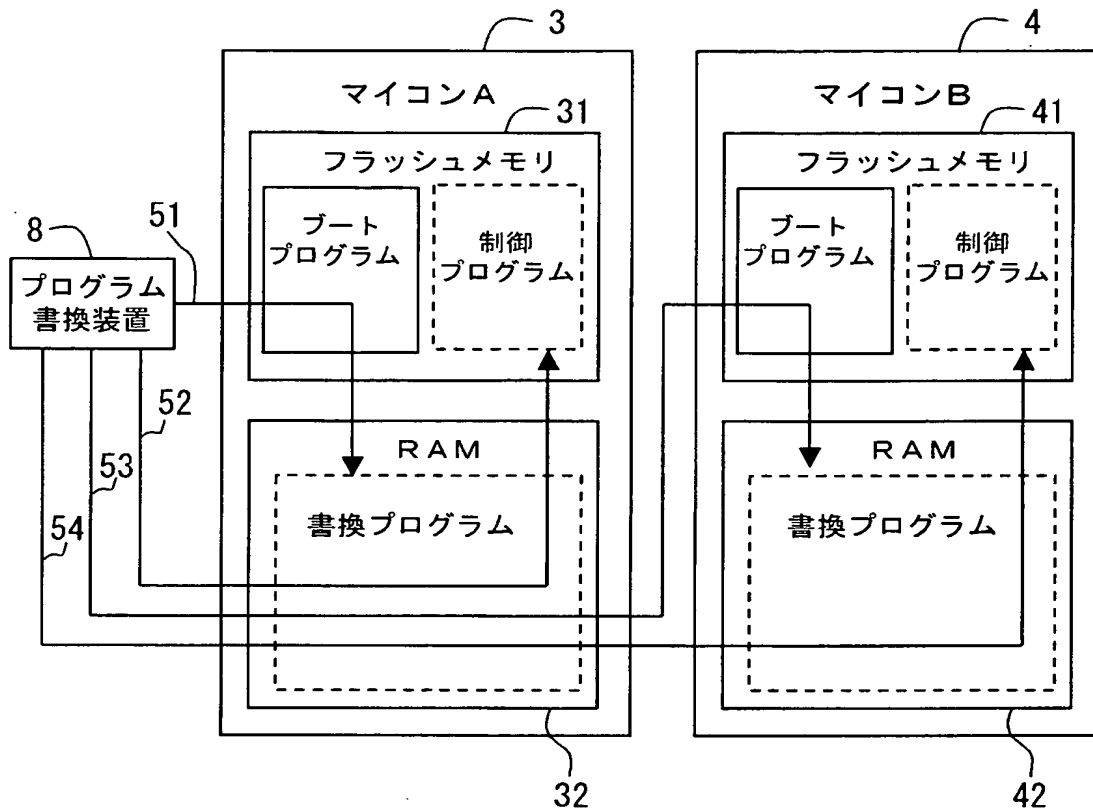
【図 3】



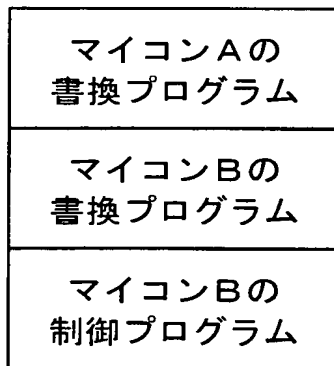
【図 4】



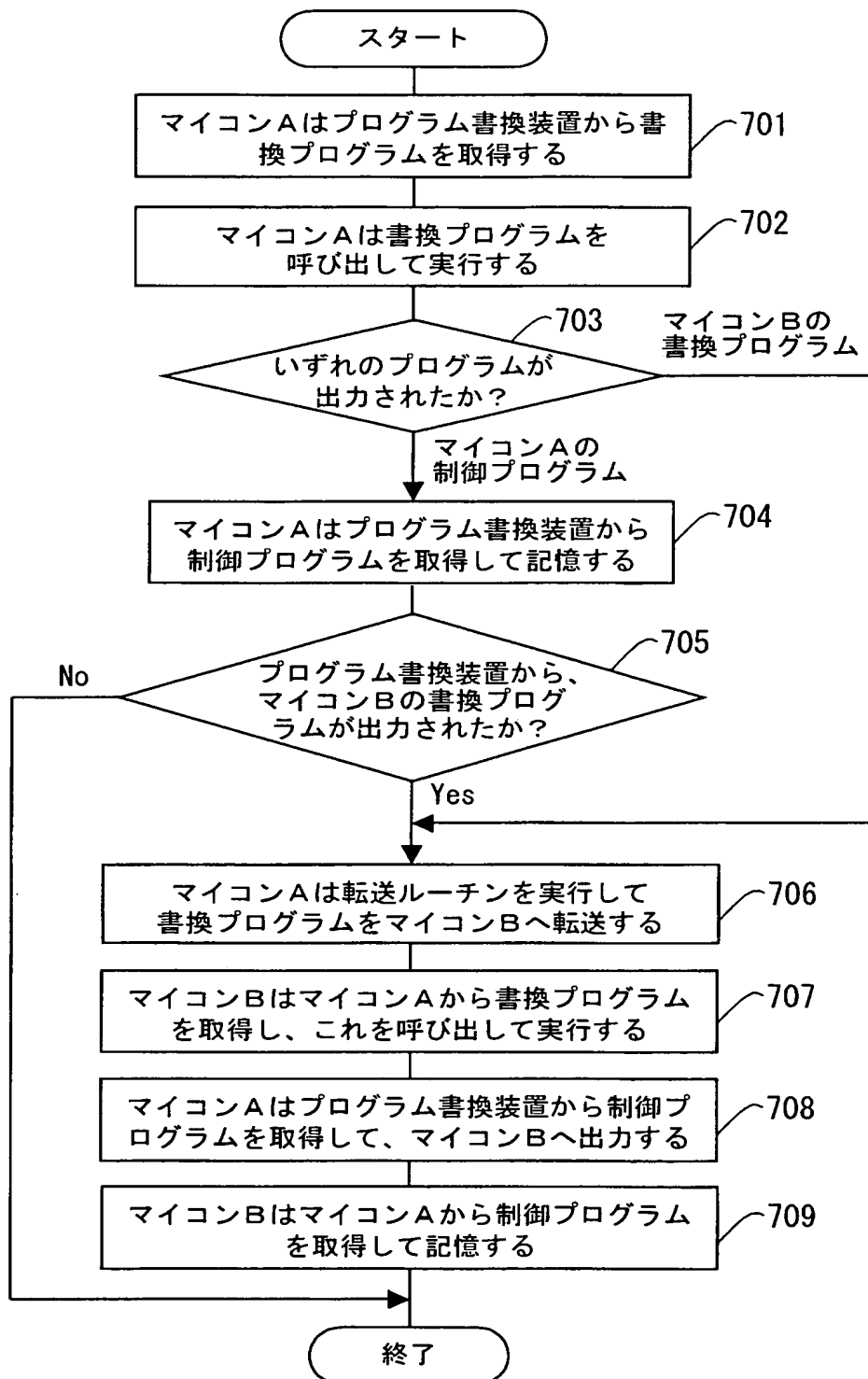
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】複数の電子装置を搭載した処理システムを様々な用途に即座に利用することが可能な処理システムの提供を目的とする。

【解決手段】マイコン A 3 の書換プログラムには、マイコン B 4 の書換プログラムをマイコン B 4 へ転送する転送ルーチンが設けられている。プログラム書換装置 8 からマイコン B 4 の書換プログラムが出力されると、マイコン A 3 は転送ルーチンを実行し、取得したマイコン B 4 の書換プログラムをマイコン B 4 へ転送する。これにより、マイコン B 4 のフラッシュメモリをマスク ROM 等に変更しても、各マイコンのブートプログラムの修正は不要となり、本処理システムを様々な用途に即座に利用することが可能となる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 4 5 6 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー